

中華民國專利公報 (19)(12)

(11)公告編號: 360901

(44)中華民國88年(1999)06月11日

發明

全 22 頁

(51)Int. Cl. G: H01L21/00

29/768

G02F1/136

(54)名 稱:剝離方法,薄膜裝置之複寫方法,及使用該方法而製成之薄膜裝置,以及薄膜積體電路裝置及液晶顯示裝置

(21)申請案號: 86112252

(22)申請日期: 中華民國86年(1997)08月26日

(50)優先權: (31)225643

(32)1996/08/27 (33)日本

300371

1996/11/12 日本

300373

1996/11/12 日本

315590

1996/11/12 日本

193081

1997/07/03 日本

193082

1997/07/03 日本

(72)發明人:

下田達也

日本

井上聰

日本

宮沢和加雄

日本

(71)申請人:

精工愛普生股份有限公司

日本

(74)代理人: 林志剛 先生

1

2

[57]申請專利範圍:

1.一種剝離方法,主要在將經由分離層存在於基板上之被剝離物,從前述基板加以剝離之剝離方法;其特徵為:

向前述分離層照射照射光,使其在前述分離層之層內及/或界面發生剝離,使前述被剝離物從前述基板脫離;等為構成者。

2.一種剝離方法,主要在將經由分離層存在於透光性之基板上之被剝離物,從前述基板加以剝離之剝離方法;其特徵為:

從前述基板側向前述分離層照射照射光,使其在前述分離層之層內及/或界面發生剝離,使前述被剝離物從前述基板脫離;等為構成者。

3.一種剝離方法,主要在將經由分離層形成於基板上之被轉印層從前述基板加以剝離,而轉印(複寫)於其他轉印體之方法;其特徵為:

向前述被轉印層之與前述基板之相反側

接合前述轉印體後,

在前述分離層照射照射光,使其在前述分離層之層內及/或界面發生剝離,使前述被轉印層從前述基板脫離,而轉印於前述轉印體;等為構成者。

4.一種剝離方法,主要在將經由分離層形成於透光性之基板上之被轉印層,從前述基板加以剝離,而轉印於其他轉印體之方法;其特徵為:

在前述被轉印層之與前述基板之相反側接合前述轉印體後,從前述基板側向前述分離層照射照射光,使其在前述分離層之層內及/或界面發生剝離,使前述被轉印層從前述基板脫離,而轉印於前述轉印體;等為構成者。

5.一種剝離方法,其特徵為具有:

在透光性之基板上形成分離層之工程;及在前述分離層上直接或經由規定之中間層來形成被轉印層之工程;

及在前述被轉印層之與前述基板之相反側接合轉印體之工程；

及從前述基板側向前述分離層照射照射光，使其在前述分離層之層內及/或界面發生剝離，使前述被轉印層從前述基板脫離，而轉印於前述轉印體之工程；等為構成者。

- 6.如申請專利範圍第5項所述之剝離方法；其中進一步具有：在前述被轉印層被轉印於前述轉印體後，將附著於前述基板及/或前述轉印體側之前述分離層加以去除之工程。
- 7.如申請專利範圍第3至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述被轉印層乃為機能性薄膜或薄膜器件(thin film device)。
- 8.如申請專利範圍第3至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述被轉印層乃為薄膜電晶體。
- 9.如申請專利範圍第3至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述轉印體乃為透明基板。
- 10.如申請專利範圍第3至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述轉印體乃由：將被轉印層形成時之最高溫度定為 T_{max} 時，玻璃轉變點(T_g)或軟化點為 T_{max} 以下之材料所構成者。
- 11.如申請專利範圍第3至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述轉印體乃由：玻璃轉變點(T_g)或軟化點為 800°C 以下之材料所構成者。
- 12.如申請專利範圍第3至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述轉印體乃由：合成樹脂或玻璃材所構成者。
- 13.如申請專利範圍第1至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述基板乃為具有耐熱性者。
- 14.如申請專利範圍第3至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述基板乃由：被轉印層形成時之最高溫度定為 T_{max}

時，歪曲點為 T_{max} 以上之材料所構成者。

- 15.如申請專利範圍第1至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述分離層之剝離乃為由於構成分離層之物質之原子間或分子間之結合力消失或減少所發生者。
- 16.如申請專利範圍第1至6項之任何一項所述之剝離方法；前述照射光乃為雷射光。
- 17.如申請專利範圍第16項所述之剝離方法；其中前述雷射光之波長乃為 $100 \sim 350\text{nm}$ 者。
- 18.如申請專利範圍第16項所述之剝離方法；其中前述雷射光之波長乃為 $350 \sim 120\text{nm}$ 者。
- 19.如申請專利範圍第1至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述分離層乃為由非晶質矽所構成者。
- 20.如申請專利範圍第19項所述之剝離方法；其中前述非晶質矽乃為含有 $2\text{at}\%$ 以上之 H(氫)。
- 21.如申請專利範圍第1至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述分離層乃由陶瓷(ceramics)所構成者。
- 22.如申請專利範圍第1至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述分離層乃由金屬所構成者。
- 23.如申請專利範圍第1至6項之任何一項所述之剝離方法；其中前述分離層乃由有機高分子材料所構成者。
- 24.如申請專利範圍第23項所述之剝離方法；其中前述有機高分子材料乃為：具有 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 等之中之至少一種之結合者。
- 25.如申請專利範圍第24項所述之剝離方法；其中前述有機高分子材料乃為在構成式中具有芳香族碳化氫者。
- 26.如申請專利範圍第1至6項之任何一項

- 所述之剝離方法：其中前述分離層乃為由複數之層之疊層體所構成者。
- 27.如申請專利範圍第26項所述之剝離方法：其中前述分離層乃為含有組成或特性為不同之至少兩個層者。
- 28.如申請專利範圍第26項所述之剝離方法：其中前述分離層乃為含有：吸收前述照射光之光吸收層，及與該光吸收層其組成或特性為不同之其他層等者。
- 29.如申請專利範圍第26項所述之剝離方法：其中前述分離層乃含有：吸收前述照射光之光吸收層，及將前述照射光加以遮光之遮光層等者。
- 30.如申請專利範圍第29項所述之剝離方法：其中前述遮光層乃為位置於：對前述光吸收層，與前述照射光之入射方向為相反側者。
- 31.如申請專利範圍第29項所述之剝離方法：其中前述遮光層乃為反射前述照射光之反射層者。
- 32.如申請專利範圍第31項所述之剝離方法：其中前述反射層乃為由金屬薄膜所構成者。
- 33.如申請專利範圍第28項所述之剝離方法：其中前述分離層之剝離乃為因為構成前述光吸收層之物質之原子間或分子間之結合力消失或減少所發生者。
- 34.如申請專利範圍第26項所述之剝離方法：其中前述分離層乃具有以非晶質矽所構成之光吸收層。
- 35.如申請專利範圍第34項所述之剝離方法：其中前述非晶質矽乃為含有2at%以上之H(氫)。
- 36.如申請專利範圍第26項所述之剝離方法：其中前述分離層乃具有以陶瓷(ceramics)所構成之光吸收層。
- 37.如申請專利範圍第26項所述之剝離方法：其中前述分離層乃具有以金屬所構成之光吸收層者。
- 38.如申請專利範圍第26項所述之剝離方

- 法：其中前述分離層乃具有以有機高分子材料所構成之光吸收層。
- 39.如申請專利範圍第38項所述之剝離方法：其中前述有機高分子材料乃具有-CH₂-、-CO-、-CONH-、-NH-、-COO-、-N=N-、-CH=N-等之中之至少一種之結合者。
- 40.一種薄膜器件(thin film device)之轉印(transfer)(複寫)方法，主要在基板上之薄膜器件轉印於轉印體之方法中：其特徵為具有：在前述基板上形成分離層之工程；及在前述分離層上形成包含薄膜器件之被轉印層之工程；及經由接著層將包含前述薄膜器件之被轉印層接合於前述轉印體之工程；及向前述分離層照射光，使其在前述分離層之層內及／或界面發生剝離之工程；及使前述基板從前述分離層脫離之工程；等為構成者。
- 41.一種薄膜器件之轉印(複寫)方法，主要在將基板上之包含薄膜器件之被轉印層轉印於轉印體之方法中：其特徵為具有：在前述基板上形成非晶形矽層(amorphous silicon layer)之第1工程；及在前述非晶形矽層上形成包含前述薄膜器件之前述被轉印層之第2工程；及經由接著層將包含前述薄膜器件之前述被轉印層接合於前述轉印體之第3工程；及經由前述基板向前述非晶形矽層照射光，使其在前述非晶形矽層之層內及／或界面發生剝離之工程，使前述基板與前述被轉印層之結合力降低之第4工程；及使前述基板從前述非晶形矽層脫離之第5工程等；而在前述第2工程所形成之前述被轉印層乃含有薄膜電晶體，在前述第1工程所形成之前述非晶形矽層之膜厚，則被形成為：較前述第2工程所形成之前述

薄膜電晶體之溝道層(channel layer)之膜厚為薄；等為構成者。

42.一種薄膜器件之轉印方法，主要在將基板上包含薄膜器件之被轉印層轉印於轉印體之方法中；其特徵為具有：
在前述基板上以 25nm 以下之膜厚形成非晶形矽層之第 1 工程；

及在前述非晶形矽層上形成包含前述薄膜器件之前述被轉印層之第 2 工程；

及經由接著層將包含前述薄膜器件之前述被轉印層接合於前述轉印體之第 3 工程；

及經由前述基板向前述非晶形矽層照射光，使其在前述非晶形矽層之層內及／或界面發生剝離，使前述基板與前述被轉印層之結合力降低之第 4 工程；

及使前述基板從前述非晶形矽層脫離之第 5 工程；等為構成者。

43.如申請專利範圍第 42 項所述之薄膜器件之轉印方法；其中在前述第 2 工程中，將前述非晶形矽層之膜厚，以 11nm 以下之膜厚來形成者。

44.如申請專利範圍第 43 項所述之薄膜器件之轉印方法；其中在前述第 2 工程，乃以低壓化學氣相成長法(low-pressure Chemical Vapor Deposition)來形成前述非晶形矽層者。

45.一種薄膜器件之轉印方法，主要在將基板上包含薄膜器件之被轉印層轉印於轉印體之方法中；其特徵為具有：
在前述基板上形成分離層之工程；
及在前述分離層上形成矽系光吸收層之工程；

及在前述矽系吸收層上形成含有前述薄膜器件之前述被轉印層之工程；

及經由接著層將包含前述薄膜器件之前述被轉印層接合於前述轉印體之工程；

及經由前述基板向前述分離層照射光，使其在前述分離層之層內及／或界面發生剝離之工程；

及使前述基板從前述分離層脫離之工程；等為構成者。

46.如申請專利範圍第 45 項所述之薄膜器件之轉印方法，其中前述分離層及前述光吸收層乃由非晶形矽所形成，並進一步設有：在前述分離層及前述光吸收層間，形成矽系之夾入層之工程。

47.一種薄膜器件之轉印方法，主要在將基板上包含有薄膜器件之被轉印層轉印於轉印體之方法中，其特徵為具有：
在前述基板上形成分離層之第 1 工程；
及在前述分離層上形成含有前述薄膜器件之前述被轉印層之第 2 工程；

及經由接著層將包含前述薄膜器件之前述被轉印層接合於前述轉印體之第 3 工程；

及經由前述基板向前述分離層照射光，使其在前述分離層之層內及／或界面發生剝離之第 4 工程；

及使前述基板從前述分離層脫離之第 5 工程等；

而在第 4 工程，於前述分離層之層內及／或界面發生剝離時，將作用於前述分離層上層之壓力，以前述分離層之上層所具有之耐力來加以擋住，以防止前述分離層之上層之變形或破壞；等為構成者。

48.如申請專利範圍第 47 項所述之薄膜器件之轉印方法；其中進一步具有：在前述第 4 工程之實施前，於成為前述分離層之上層之任何位置，形成為確保前述耐力所用之補強層之工程。

49.一種薄膜器件之轉印方法，其特徵為在具有：

在基板上形成分離層之第 1 工程；

及在前述分離層上形成包含薄膜器件之被轉印層之第 2 工程；

及經由接著層將包含前述薄膜器件之被轉印層接合於轉印體之第 3 工程；

及向前述分離層照射光，使其在前述分

離層之層內及／或界面發生剝離之第4工程；

及使前述基板從前述分離層脫離之第5工程等；

而將前述基板上之包含前述薄膜器件之前述被轉印層轉印於轉印體之方法中：前述第4工程乃將於前述分離層被局部照射之射束順次加以掃描所成，且被射束掃描成：由前述射束所照射之第N(N乃為1以上之整數)次之射束照射區域，與其他照射區域互相將不致重疊之狀態；等為構成者。

50.一種薄膜器件之轉印方法，其特徵為在具有：

在基板上形成分離層之第1工程；

及在前述分離層上形成包含薄膜器件之被轉印層之第2工程；

及經由接著層將包含前述薄膜器件之被轉印層接合於轉印體之第3工程；

及向前述分離層照射光，使其在前述分離層之層內及／或界面發生剝離之第4工程；

及使前述基板從前述分離層脫離之第5工程等；

而將前述基板上之包含前述薄膜器件之前述被轉印層轉印於轉印體之方法中：前述第4工程乃將於前述分離層被局部照射之射束順次加以掃描所成，前述射束亦具有在其中心區域光強度將成為最大之平頂尖(flat peak)區域；由前述射束所照射之第N(N乃為1以上之整數)次之射束照射區域，與其他照射區域則被掃描成：各次之射束之前述平頂尖互相將不致重疊之狀態；等為構成者。

51.一種薄膜器件之轉印方法，其特徵為在具有：

在基板上形成分離層之第1工程；

及在前述分離層上形成包含薄膜器件之被轉印層之第2工程；

及經由接著層將包含前述薄膜器件之被

轉印層接合於轉印體之第3工程；

及向前述分離層照射光，使其在前述分離層之層內及／或界面發生剝離之第4工程；

及使前述基板從前述分離層脫離之第5工程等；

而將前述基板上之包含前述薄膜器件之前述被轉印層轉印於轉印體之方法中：

前述第4工程乃將於前述分離層被局部性照射之射束以順次加以掃描所成，而前述射束亦在其中心區域其光強度將成為最大；由前述射束所照射之第N(N乃為1以上之整數)次之射束照射區域，與其他照射區域，乃被掃描成：成為各次射束之最大光強度之90%以上之射束照射有效區域互相將不重疊之狀態；等為構成者。

52.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述基板乃為透光性基板，對前述分離層之前述光之照射，則經由前述透光性基板來進行者。

53.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中進一步具有：去除附著於前述轉印體之前述分離層之工程。

54.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述轉印體乃為透明基板者。

55.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述轉印體乃由：被轉印層形成時之最高溫度定 T_{max} 時，玻璃轉變點(T_g)或軟化點為前述 T_{max} 以下之材料所構成者。

56.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述轉印體，其玻璃轉變點(T_g)或軟化點乃為在前述薄膜器件之形成過程中之最高溫以下者。

- 57.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述轉印體乃由合成樹脂或玻璃材所構成者。
- 58.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述基板乃具有耐熱性者。
- 59.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述基板乃為可透射10%以上之310nm之光之基板。
- 60.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述基板乃由：被轉印層形成時之最高溫度定為 T_{max} 時，歪曲點在前述 T_{max} 以上之材料所構成者。
- 61.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述分離層乃由：非晶形矽(amorphous silicon)所構成者。
- 62.如申請專利範圍第61項之所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述非晶形矽乃為含有2原子%以上之氫(H)者。
- 63.如申請專利範圍第62項之所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述非晶形矽乃為含有10原子%以上之氫(H)。
- 64.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述分離層乃由：氮化矽所構成者。
- 65.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述分離層乃由：氫含有合金所構成者。
- 66.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述分離層乃由：氫含有金屬合金所構成者。
- 67.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述分離層乃由：多層膜所構成者。
- 68.如申請專利範圍第67項之所述之薄膜

- 器件之轉印方法；其中前述多層膜乃由：非晶形矽膜及被形成在其上面之金屬膜所構成。
- 69.如申請專利範圍第40所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述分離層乃由：陶瓷(ceramics)、金屬、有機高分子材料等之至少一種所構成者。
- 70.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述之光乃雷射光。
- 71.如申請專利範圍第70項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述雷射光之波長為100nm~350nm者。
- 72.如申請專利範圍第70項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述雷射光之波長為350nm~1200nm者。
- 73.如申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之薄膜器件之轉印方法；其中前述薄膜器件乃為薄膜電晶體。
- 74.一種薄膜器件，其特徵為：使用申請專利範圍第40乃至51項之任何一項所述之轉印方法；來轉印於前述轉印體所成之薄膜器件。
- 75.如申請專利範圍第74項之所述之薄膜器件；其中前述薄膜器件乃薄膜電晶體。
- 76.一種薄膜積體電路裝置，其特徵為：包含有：使用申請專利範圍第40至51項之任何一項所述之轉印方法來轉印於前述轉印體之薄膜器件所構成之薄膜積體電路裝置。
- 77.一種液晶顯示裝置；其特徵為：含有被配置成矩陣狀之薄膜電晶體，及被連接於此薄膜電晶體之一端之像素電極等來構成像素部；並具有使用申請專利範圍第40乃至51項之任何一項所述之方法來轉印前述像素部之薄膜電晶體所製成之活動矩陣基板(active matrix substrate)；等為構成者。
40. 圖式簡單說明：